

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 3-288824/1991

(Tokukaihei 3-288824) (Published on December 19, 1991)

(A) Relevance to claim

The following is inventors' comments on the prior art document generally related to the present invention.

A corresponding application is already filed and patented in the United States as USPN 5,182,620 (Date of Patent; January 26, 1993). Both the above Japanese application and the corresponding US patent should be filed as Information Disclosure Statements.

(B) The inventors' comments.

In this prior art, the feature is found in its structure in which a pixel electrode is disposed in the uppermost layer over an interlayer insulating film so as to achieve a high aperture ratio. In addition, a supplementary capacitor wire is disposed parallel to a signal line. The text, however, does not describe an inverted stagger structure. A supplementary capacitor is formed by layers of scanning line/gate insulating



structure in which an interlayer insulating film is removed partly to make way for a supplementary capacitor which is formed by layers of pixel electrode/protection film/signal line, by layers of signal line(pixel electrode)/gate insulating film/scanning line, or by layers of signal line/gate insulating film/scanning line(pixel electrode). This arrangement allows, unlike the prior art, a TFT to be built in an inverted stagger structure without additional steps.



⑫ Int. Cl.¹G 02 F 1/1333
1/136

識別記号

5 0 5
5 0 0

庁内整理番号

8806-2K
9018-2K

⑬ 公開 平成3年(1991)12月19日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 アクティブマトリクス表示装置

⑮ 特 願 平2-90963

⑯ 出 願 平2(1990)4月5日

⑰ 発 明 者 島 田 尚 幸 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑱ 発 明 者 松 島 康 浩 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑲ 発 明 者 高 藤 裕 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑳ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉑ 代 理 人 弁理士 山本 秀 策

明 細 書

1. 発明の名称

アクティブマトリクス表示装置

2. 発明の要旨

1. 一対の絶縁性基板と、該一対の基板の向かい合一方の基板内面にマトリクス状に配列された給電電極と、該給電電極間に配線された映像信号を供給する信号線と、を備えたアクティブマトリクス表示装置であって、

該信号線上の全面に層間絶縁層が形成され、該層間絶縁層上に給電電極が形成されているアクティブマトリクス表示装置、

2. 前記給電電極の一部が前記信号線の一部に前記層間絶縁層を介して重畳されている、請求項1に記載のアクティブマトリクス表示装置、

3. 一対の絶縁性基板と、該一対の基板の向かい合一方の基板内面にマトリクス状に配列された給電電極と、該給電電極間に配線された映像信号を供給する信号線と、を備えたアクティブマトリクス表示装置であって、該信号線上の全面に層間絶縁層が形成され、該層間絶縁層上に給電電極が形成されているアクティブマトリクス表示装置、

また、前記信号線の一部が前記給電電極の一部に重畳されているアクティブマトリクス表示装置、

4. 前記一方の基板上に、当接層、ゲート絶縁層、及びゲート電極が順次形成されたスタが並列に形成され、該スタのゲート電極が前記信号線に接続され、該スタのドレイン電極が前記給電電極に接続されている、請求項1から3の何れかに記載のアクティブマトリクス表示装置、

3. 発明の有益な効果

(産業上の利用分野)

本発明は、層間絶縁層が形成されたスタが並列に形成され、該スタのゲート電極が前記信号線に接続され、該スタのドレイン電極が前記給電電極に接続されている、請求項1から3の何れかに記載のアクティブマトリクス表示装置、

また、前記信号線の一部が前記給電電極の一部に重畳されているアクティブマトリクス表示装置、

また、前記信号線の一部が前記給電電極の一部に重畳されているアクティブマトリクス表示装置、

近年、液晶等を表示媒体として用いたアクティブマトリクス表示装置が、活発に研究されている。中でも液晶を用いたアクティブマトリクス型の液晶ディスプレイ（以下では「LCD」と称す）は、平面ディスプレイとして研究され、その成果も著実に上がってきている。現在のアクティブマトリクス型のLCDの研究開発には二つの流れがある。

一つはいわゆる壁掛けテレビの実現を目指した、表示画面の大型化である。他の一つは表示画面の高解像化である。特に、小型で高解像度の表示を行うアクティブマトリクス型のLCDには、ビデオカメラ用のカラービューファインダとして大きな需要が期待されている。

アクティブマトリクス型のLCDには、TFTアレイ部を駆動するためのICチップが実装される。しかし、小型で高解像度の表示を行うアクティブマトリクス型のLCDでは、接続端子間の距離が非常に小さくなり、実装が困難となる。この点を解決するため、小型高解像度のアクティブマトリクス型のLCDでは、TFTアレイが形成された

基板上に駆動回路が形成される。

駆動回路とTFTアレイとを同一基板上に形成したアクティブマトリクス表示装置の基本的構成の模式図を、第4図に示す。この表示装置では基板50上に、ゲート駆動回路54、ソース駆動回路55、及びTFTアレイ部53が形成されている。TFTアレイ部53には、ゲート駆動回路54から送られる多数の並行するゲートバス配線51が配設されている。ソース駆動回路55からは多数のソースバス配線52が、ゲートバス配線51に直交して配設されている。更に、ソースバス配線52に並行して、付加容量共通配線59が配設されている。

ソースバス配線52と、ゲートバス配線51、51と、付加容量共通配線59とに囲まれた矩形の領域には、TFT56、検流57、及び付加容量58が設けられている。TFT56のゲート電極はゲートバス配線51に接続され、ソース電極はソースバス配線52に接続されている。TFT56のドレイン電極に接続された検流電極と対向

基板50上の対向電極との間に液晶が封入され、検流57が形成されている。また、TFT56と付加容量共通配線59との間に付加容量58が形成されている。付加容量共通配線59は、対向電極と同じ電位の電極に接続されている。

この表示装置ではゲート駆動回路54からの信号によって、ゲートバス配線51上に接続されているTFT56がオン状態となる。一方、ソース駆動回路55からソースバス配線52を通じて検流57に検流信号が送られる。この検流信号はTFT56がオフ状態となった後も、検流を構成する検流電極及び対向電極の間に保持される。ところが、小型で高解像度のアクティブマトリクス型LCDでは検流の面積は非常に小さくなるので、検流電極及び対向電極との間で形成されるコンデンサの容量が小さくなる。従って、検流信号を必要時間保持することができなくなるという問題点が生じる。一方、検流電極の電位に対するバス配線の電位の変動が大きくなるという問題も生じる。そこで、検流電極と対向電極との間のコンデンサ

の容量不足を補うために、各検流57に並列に付加容量58が設けられているのである。付加容量58の一方の電極はTFT56のドレイン電極に接続されている。付加容量58のもう一方の電極は対向電極と同じ電位となければならない。そのため、この電極は付加容量共通配線59を介して対向電極と同じ電位の電極に接続されている。

このような駆動回路一体型の多くのアクティブマトリクス表示装置では、TFT等の半導体層として多結晶シリコンが用いられている。その理由は、電子及びホール移動度が大きいこと、n型及びp型のTFTが作製し得るのでCMOSの構成が可能であること等である。

（発明が解決しようとする課題）

このような駆動回路一体型のアクティブマトリクス型のLCDでは付加容量が設けられているので、検流電極の表示に着手する部分の面積が小さくなり、表示画面の開口率が低下するという問題点がある。このような開口率の低下を防止し、同時に信号伝送の生じない付加容量共通配線59と

したアクティブマトリクス表示装置が、特開平1-304402号に開示されている。

第5図に上記表示装置に用いられるTFTアレイの部分平面図を示す。第6図に第5図のV-V'線に沿った断面図を示す。第5図及び第6図を参照しながら、この表示装置を製造工程に従って説明する。前述のガラス基板11上の全面に、後に半導体層12及び容量用下部電極5となる多結晶シリコン薄膜がCVD法、スパッタリング法等によって形成される。多結晶シリコン薄膜のパターニングを行い、半導体層12及び容量用下部電極5が形成される。次に、CVD法、この多結晶シリコン薄膜上面の熱酸化等により、ゲート絶縁層13が形成される。次に、容量用下部電極5の部分にイオン注入法によってドーピングを行い、低抵抗の容量用下部電極5が得られる。

次に、 α 又は β 型の多結晶シリコンによってゲートバス配線1、ゲート電極3a及び3b、並びに容量用上部電極6が形成される。容量用上部電極6と前述の容量用下部電極5との間で、付加

容量27が形成される。このゲート電極3a及び3bをマスクとし、且つ、フォトリソグラフィ法によって形成されたレジストをマスクとして、半導体層12のゲート電極3a及び3bの下方面以外の部分にイオン注入が行なわれる。これにより、TFT中のソース・ドレイン領域が自己整合的に形成される。

この基板上の全面に絶縁層14が形成される。次に、第5図に示すように3つのコンタクトホール7a、7b及び7cが形成される。コンタクトホール7a及び7bは、絶縁層14及び前述のゲート絶縁層13を貫いて、半導体層12及び容量用下部電極5上にそれぞれ形成される。コンタクトホール7cは、絶縁層14を貫いて容量用上部電極6の端部の上に形成される。

次に、ソースバス配線2及び付加容量共通配線8が、A1金属等の導電性の金属を用いて画層に形成される。第5図に示すように、ソースバス配線2はコンタクトホール7a上で幅が広くなった形状に形成されている。また、付加容量共通配線

8はコンタクトホール7c上で幅が広くなった形状に形成されている。従って、ソースバス配線2はコンタクトホール7aを介して半導体層12に接続され、付加容量共通配線8はコンタクトホール7cを介して容量用上部電極6に接続されることとなる。付加容量共通配線8は表示装置として完成した後は、対向基板との対向電極と同一位置の電極に接続される。

更に、170から成る陰極層4がパターン形成される。第5図に示すように、陰極層4の一部はコンタクトホール7b上に延びている。従って、陰極層4はコンタクトホール7bを介して半導体層12に接続される。さらにこの基板の全面に保護層15が形成される。

このアクティブマトリクス表示装置の付加容量27は、容量用上部電極6と容量用下部電極5との間に、広いゲート絶縁層13を有しているので、

面の開口部の低下を防止することができる。

表示画面の画素細化が更に進むと、陰極層4を更に小さくすることが必要となる。ところが、ある程度以上陰極層4の面積が小さくなると、陰極層4の大きさに比例して、ゲートバス配線1及びソースバス配線2の幅、TFT25a、25bの大きさ等を小さくすることができなくなる。従って、表示画面の開口率が小さくなり、表示画面が暗くなるという問題が生じる。

アクティブマトリクス表示装置の画面の明るさは、アクティブマトリクス基板上的の陰極層4の面積にほぼ比例するものではない。陰極層4上の保護層15は表示に対して電圧が印加し、液晶分子はこの電圧によって配向している。しかし、陰極層4上以外の部分の保護層15には電圧が印加されないため、液晶分子の配向が乱れて、アクティブマトリクス型のLCDは従来より暗い

表示画面となる。従って、表示画面の明るさを向上させるためには、表示画面の開口率を小さくすることができ、表示画

面の開口率を向上させることが必要となる。従って、アクティブマトリクス型表示装置の開口率を向上させることが必要となる。

のノーマリホワイト方式に於いては、陰極電極4上以外の電界の加えられない部分では白表示となる。そのため、コントラスト比が低下することとなる。コントラスト比の低下を防ぐため、対向基板上の陰極電極に対向する部分以外の部分に、透光膜がしばしば形成される。透光膜を形成すれば上述のコントラスト比の低下を防止することができる。ところが、対向基板とアクティブマトリクス基板との貼り合わせの誤差を考慮して、透光膜は陰極電極の周縁部に重畳されるように形成される。このような重畳部によっても開口率が低下し、表示画面が窄くなる。

このように、小型高解像度のアクティブマトリクス表示装置に於いては、開口率の低下による表示特性の低下が問題とされている。また、透光膜の占める面積が大きい表示装置を投影型ディスプレイとして用いると、画面は透光膜の黒い部分が現れるという問題点もある。

本発明はこのような問題点を解決するものであり、本発明の目的は、大きな面積の陰極電極を有

し、開口率が大きく、しかも高解像度の表示画面を有するアクティブマトリクス表示装置を提供することである。

(問題を解決するための手段)

本発明のアクティブマトリクス表示装置は、一対の絶縁性基板と、該一対の基板の何れか一方の基板内面にマトリクス状に配列された陰極電極と、該陰極電極間に配線された発光信号を供給する信号線と、を備えたアクティブマトリクス表示装置であって、該信号線上の全面に層間絶縁膜が形成され、該層間絶縁膜上に該陰極電極が形成されており、そのことによって上記目的が達成される。

また、前記陰極電極の一部が前記信号線の一部に前記層間絶縁膜を介して重畳されている構成とすることもできる。

また、本発明のアクティブマトリクス表示装置は、一対の絶縁性基板と、該一対の基板の何れか一方の基板内面にマトリクス状に配列された陰極電極と、該陰極電極間に配線された発光信号を供給する信号線と、該陰極電極の周縁を覆持するため

の付加容量と、該付加容量の一方の電極に接続された付加容量共通配線と、を備えたアクティブマトリクス表示装置であって、該信号線上の全面に層間絶縁膜が形成され、該層間絶縁膜上に該陰極電極が形成され、該陰極電極の一部が該付加容量共通配線の一部に重畳されており、そのことによって上記目的が達成される。

更に、前記一方の基板上に、基準電極、ゲート絶縁膜、及びゲート電極が順次形成されたスタガ型の薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタのソース電極が前記信号線に接続され、該薄膜トランジスタのドレイン電極が前記陰極電極に接続されている構成とすることもできる。

(作用)

従来のアクティブマトリクス表示装置では、信号線又は付加容量共通配線と陰極電極との間には、絶縁膜が設けられていないので、信号線又は付加容量共通配線と陰極電極とは重ならないように形成される必要がある。本発明のアクティブマトリクス表示装置では、信号線又は付加容量共通配線

上の全面に層間絶縁膜が形成され、更に層間絶縁膜上に陰極電極が形成されているので、陰極電極の形成に際して、パターンニングの誤差を考慮する必要がない。従って、陰極電極の面積を大きくすることができ、開口率の向上を図ることができる。また、信号線及び陰極電極の間隙からの光の漏れ、又は付加容量共通配線及び陰極電極の間隙からの光の漏れが防止されるので、これらの間隙に重畳して透光膜を設ける必要がなく、そのことによって開口率の向上を図ることができる。

(実施例)

本発明を実施例について以下に説明する。

第1図には本発明のアクティブマトリクス表示装置の一例としてレイアウト図の一部IIa図を示す。第2図及び第3図に、第1図のII-a線及びII-b線に沿った断面図をそれぞれ示す。第1図、第2図及び第3図を参照しながら、本実施例を第2図に従って説明する。ガラス、石英等の透明絶縁性基板11上の全面に、後に基準電極12及び容量用下部電極5となる多結晶シリコン薄膜をCV

D法によって形成した。本実施例の表示装置にはスタガ型のTFTが用いられる。次に、CVD法、スパッタリング法、又はこの多結晶シリコン薄膜上面の熱酸化により、後にゲート絶縁膜13となる絶縁膜を形成した。ゲート絶縁膜13の厚さは1000Åである。次に、上記多結晶シリコン薄膜及び絶縁膜のパターニングを行い、半導体層12及び容量用下部電極5を第1図に示す形状で形成した。上述のゲート絶縁膜13の形成を半導体層12及び容量用下部電極5のパターン形成の後に行ってもよい。また、絶縁膜の形成前に、多結晶シリコン薄膜の結晶性を高めるため、レーザアニール、窒素雰囲気中でのアニール等の処理を行うことも可能である。次に、容量用下部電極5の部分にイオン注入を行い、低抵抗の容量用下部電極5を得た。

次に、後にゲートバス配線1、ゲート電極3、及び3b、並びに容量用上部電極6となる多結晶シリコン薄膜をCVD法によって形成し、ドーピングを行った。これにより、低抵抗の多結晶シリ

コン薄膜が得られた。その後、低抵抗多結晶シリコン薄膜のパターニングによって、第1図に示す形状のゲートバス配線1、2つのゲート電極3、及び3b、並びに容量用上部電極6を形成した。容量用上部電極5と前述の容量用下部電極5との間で、付加容量27が形成される。このゲート電極3、及び3bをマスクとし、且つ、フォトリソグラフィ法によって形成されたレジストをマスクとして、ゲート電極3、及び3bの下方以外の半導体層12の部分にイオン注入を行った。これにより、TFT25、及び25bのソース・ドレイン領域が形成される。

この基板上の全面に、シリコン酸化膜又はシリコン窒化膜をCVD法によって7000Åの厚さに堆積させて絶縁膜14を形成した。次に、第1図に示すように2つのコンタクトホール7a及び7bを形成した。絶縁膜14として不純物をドーピングしたシリコン酸化膜を用いると、この不純物ドーピングシリコン酸化膜の軟化点が低いので、約1000°Cに加熱することにより、絶縁膜14の上面を

平坦にすることができる。絶縁膜14の上面が平坦であると、その上に形成される金属配線の断線を防止することができる。第2図に示すように、コンタクトホール7aは絶縁膜14及び前述のゲート絶縁膜13を貫いて、半導体層12上に形成されている。コンタクトホール7bは、絶縁膜14を貫いて容量用上部電極6の端部の上に形成されている。

次に、信号線として機能するソースバス配線2と、付加容量共通配線3とを、Al合金等の低抵抗の金属を用いて同時に形成した。第1図に示すように、ソースバス配線2はコンタクトホール7aの上を通り、コンタクトホール7a上で幅が広くなった形状に形成されている。また、付加容量共通配線3はコンタクトホール7bの上を通り、コンタクトホール7b上で幅が広くなった形状に形成されている。従って、ソースバス配線2はコンタクトホール7aの開口部を覆うように形成され、付加容量共通配線3はコンタクトホール7bの開口部を覆うように形成される。

次に、容量用上部電極6を形成し、コンタクトホール7cを介して容量用上部電極6に接続され

ることになる。付加容量共通配線3は表示装置として完成した後は、対向基板上の対向電極と同じ電位の電極に接続される。

次に、この基板上の全面に、シリコン酸化膜又はシリコン窒化膜をCVD法によって堆積させて層間絶縁膜17を形成した。次に、層間絶縁膜17にコンタクトホール7dを形成した。第2図に示すように、コンタクトホール7dは層間絶縁膜17、絶縁膜14、及びゲート絶縁膜13を貫いて、半導体層12及び容量用下部電極5上に形成される。

更に、1700°Cから成る焼成処理を施して形成した。第2図に示すように、絶縁膜14は、ソースバス配線2及び付加容量共通配線3に接続するように形成されている。また、絶縁膜14はコンタクトホール7c及び7dの上、及び付加容量27上にも形成されている。この絶縁膜14は、

低抵抗配線では、絶縁膜14とソースバス配線2

及び陰極電極4と付加容量共通配線3とが、層間絶縁膜17を介して重畳されている。従って、陰極電極4をソースバス配線2及び付加容量共通配線3からの距離を考慮することなくパターン形成でき、開口率の高い表示装置が得られる。また、陰極電極4とソースバス配線2との間、及び陰極電極4と付加容量共通配線3との間からの光の漏れが生じないので、遮光膜をこれらの部分に重畳して形成する必要がなくなる。このことによって、開口率の高い表示装置が得られる。本実施例では遮光膜はソースバス配線2及び付加容量共通配線3の間の部分に重畳して形成される。遮光膜の幅は、ソースバス配線2及び付加容量共通配線3の間の部分の幅に、対向基板とアクティブマトリクス基板との間の重畳合わせの誤差を加えた大きさでよいことになる。

第1図の構成を有する本実施例のアクティブマトリクス表示装置について開口率を見積ると、4.8%となった。これに対し、第5図の構成を有する従来のアクティブマトリクス表示装置では、開

口率は3.2%であった。このように本実施例では開口率が大幅に改善されていることがわかる。

本実施例では隣接する陰極電極4の間の幅は、陰極電極4の形成に用いるプロセスによって決まる最小のめき幅以上、即ち、陰極電極4間を電気的に分離し得る最小の幅以上に設定すればよいことになる。

本実施例では陰極電極4とソースバス配線との重なり幅、及び陰極電極4と付加容量共通配線3との重なり幅を等しく設定したが、陰極電極4とソースバス配線2との重なりを小さくし、陰極電極4と付加容量共通配線3との重なりを大きくすることもできる。この場合には、陰極電極4とソースバス配線2との間に形成される寄生容量が小さくなり、ソースバス配線2の電位の変動に起因する陰極電極4の電位の変動が小さくなるという利点がある。また、対向基板上の対向電極の電位を一定に保って表示装置を駆動する場合には、付加容量共通配線3の電位は対向基板上の対向電極の電位に等しく設定されるので、陰極電極4と付

加容量共通配線3との間には、付加容量27と同様の機能を果たす寄生容量が形成されることになる。この寄生容量により、陰極電極4に印加された映像信号の駆動特性は、更に改善される。

更に、陰極電極4を、その陰極電極4の前段の陰極電極4に接続されたゲートバス配線1上に重畳した構成とすることもできる。この構成により、陰極電極4の面積を大きくすることができ、開口率を向上させることができる。また、陰極電極4とゲートバス配線1との間の光の漏れが生じないので、遮光膜をこの部分に重畳して形成する必要がなくなり、遮光膜と陰極電極4との重なりに起因する開口率の低下が生じなくなる。また、ゲートバス配線1は、陰極電極4に映像信号が入力される間だけオン状態となり、それ以外の間は対向電極と同じ電位に設定されている。従って、この場合には、陰極電極4とゲートバス配線1との間に、付加容量27と同じ機能を果たす寄生容量が形成される。この寄生容量により、陰極電極4に印加された映像信号の駆動特性は、更に改善され

る。

(発明の効果)

本発明のアクティブマトリクス表示装置では、信号線及び付加容量共通配線上の全面に層間絶縁膜が形成され、層間絶縁膜の上に陰極電極が形成されているので、陰極電極の面積を大きく設定することができる。また、遮光膜と陰極電極との重畳部を小さくすることができるので、開口率を大きくすることができる。更に、本発明の表示装置は大きな付加容量を有する構成とすることもできる。従って、本発明によれば、開口率が大きく、高輝度で、高い画質品位を有するアクティブマトリクス表示装置が提供される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のアクティブマトリクス表示装置の1実施例に用いられるアクティブマトリクス基板のアクティブマトリクス部の平面図、第2図は第1図の同一領域に沿った断面図、第3図は第1図の同一領域に沿った断面図、第4図は従来のアクティブマトリクス装置の平面模式図、第5図は第4図

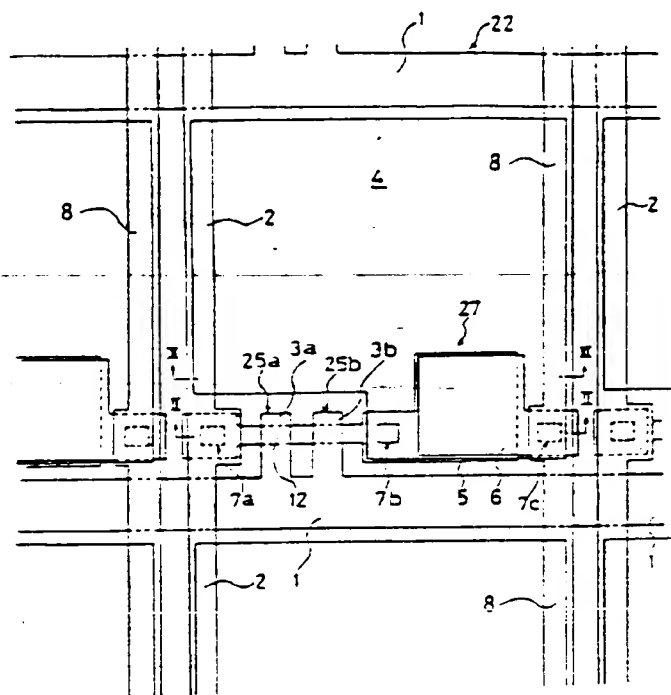
の表示装置に用いられるアクティブマトリクス基板のTFTアレイ部の部分平面図、第6図は第5図のVI-VI線に沿った断面図である。

1…ゲートバス配線、2…ソースバス配線、3a、3b…ゲート電極、4…絶縁層、5…容量用下部電極、6…容量用上部電極、7a、7b、7c…コンタクトホール、8…付加容量共通配線、11…透明絶縁性基板、12…半導体層、13…ゲート絶縁膜、14…絶縁層、17…開口絶縁膜、22…TFTアレイ部、25a、25b…TFT、27…付加容量。

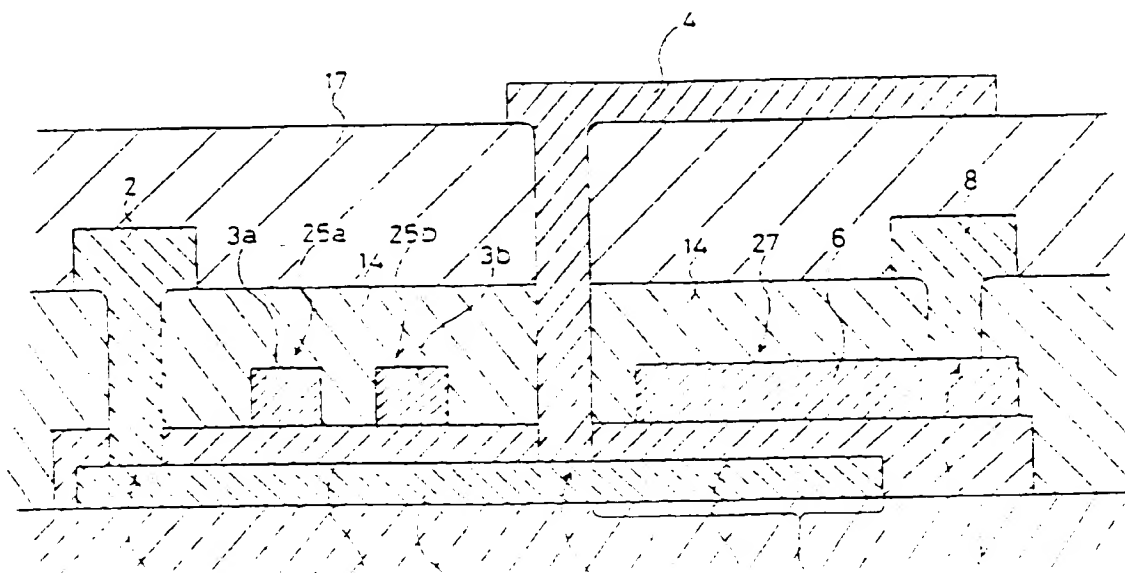
以上

出願人 シャープ株式会社
代理人 弁護士 山本秀賢

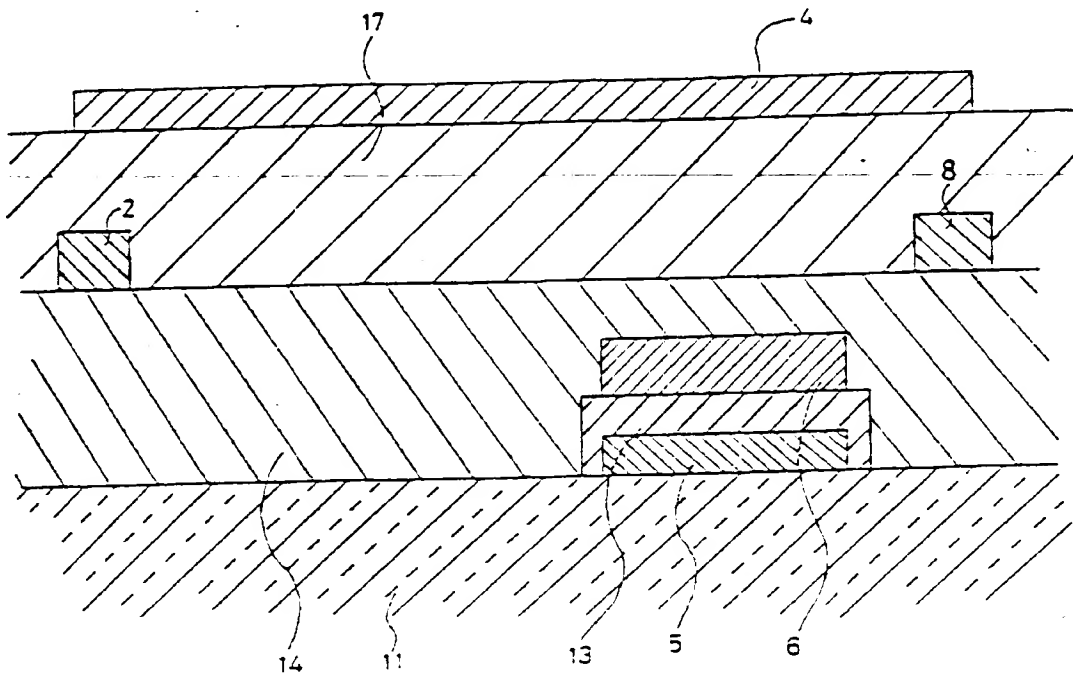
第1図



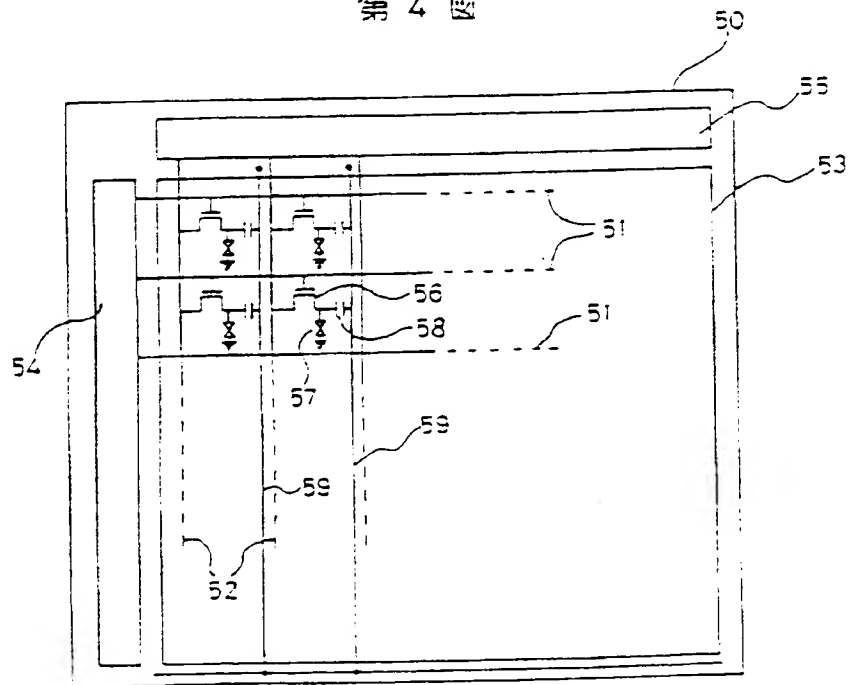
第2図



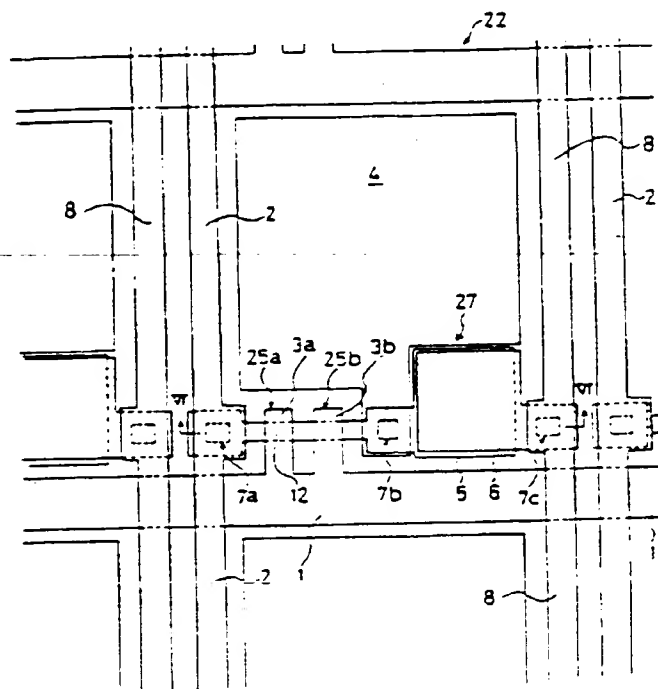
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

